

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-282959

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 6 K 9/32

G 0 6 K 9/32

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-81907

(22) 出願日 平成10年(1998)3月27日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 田中 直哉

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

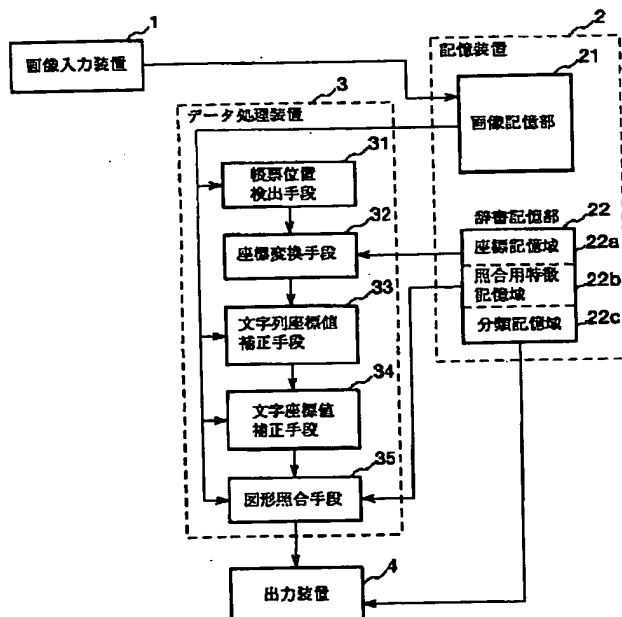
(74) 代理人 弁理士 古澤 聡 (外1名)

(54) 【発明の名称】 文字列照合装置、方法及び記録媒体、並びに文書分類装置、文字読み取り装置及び真贋判定装置

(57) 【要約】

【課題】 印刷ずれや画像入力時に生じた歪みによる位置ずれなどを高速に補正し、しかも高精度に文字列を照合する。

【解決手段】 文字列を含む帳票の画像が多階調の画像データとして画像入力装置1によって取り込まれ、画像記憶部21に記憶される。帳票位置検出手段31は、画像記憶部21に記憶されている画像データ中の帳票の位置を検出する。この検出結果に従って、座標変換手段32が座標記憶域22aに記憶されている帳票中で文字列が位置すべき座標の座標系を画像データの座標系である画像座標系に変換する。画像記憶部21に記憶されている画像データ中の文字列の座標のずれを、文字列座標値補正手段33が文字列単位で、文字座標値補正手段34が文字単位で補正する。図形照合手段35は、座標が補正された画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、照合用特徴記憶域22bに記憶されている照合用特徴量と照合する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標と、前記文字列が有するべき特徴量とを対応付けて記憶する辞書記憶手段と、

前記画像記憶手段に記憶されている画像データ中での前記文書の位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段の検出結果に従って、前記文書中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換する座標変換手段と、

前記画像記憶手段に記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正する文字列座標補正手段と、

前記文字列座標補正手段で文字列を単位として座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正する文字座標補正手段と、

前記文字座標補正手段で各文字の座標が補正された前記文書から取り込まれた画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記辞書記憶手段に記憶されている前記文字列が有するべき特徴量と照合する図形照合手段と、を備えることを特徴とする文字列照合装置。

【請求項 2】前記画像記憶手段に記憶される所定の書式の文字列を含む文書から多階調の画像データと取り込む画像入力手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の文字列照合装置。

【請求項 3】前記文字列座標補正手段は、前記画像データ中の文字列の各文字の画素投影プロファイルを前記文字列の並び方向で加算したものと、前記各文字の画素投影プロファイルを前記文字列の並び方向と垂直方向で加算したものとを用いて、文字列単位での座標のずれを補正することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の文字列照合装置。

【請求項 4】前記文字座標補正手段は、前記画像データ中の各文字の文字列の並び方向の画素投影プロファイルと、前記文字列の並び方向と垂直方向の画素投影プロファイルとを用いて、文字単位での座標のずれを補正することを特徴とする請求項 3 に記載の文字列照合装置。

【請求項 5】前記画像記憶手段に記憶されている画像データ中に文字列の画像があるかどうかを判別し、文字列の画像がないと判別したときに前記文字列座標補正手段、前記文字座標補正手段及び前記図形照合手段の動作を中止させる棄却判定手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の文字列照合装置。

【請求項 6】前記特徴量は、前記文字列中の各文字を分

割した部分領域のそれぞれにおける階調の平均値によって表されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の文字列照合装置。

【請求項 7】文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを第 1 のメモリに記憶させるステップと、

前記第 1 のメモリに記憶された画像データ中での前記文書の位置を検出するステップと、

検出した前記文書の位置に従って、第 2 のメモリに予め記憶されている前記文書中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換するステップと、

前記第 1 のメモリに記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と画像座標系に変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正するステップと、

文字列単位で座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と画像座標系に変換された前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正するステップと、

文字単位で座標が補正された画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記文字列中の各文字の座標と対応付けられて記憶されている前記文字列が有するべき特徴量と照合するステップと、を含むことを特徴とする文字列照合方法。

【請求項 8】文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを第 1 のメモリに記憶させるステップと、

前記第 1 のメモリに記憶された画像データ中での前記文書の位置を検出するステップと、

検出した前記文書の位置に従って、第 2 のメモリに予め記憶されている前記文書中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換するステップと、

前記第 1 のメモリに記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と画像座標系に変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正するステップと、

文字列単位で座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と画像座標系に変換された前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正するステップと、

文字単位で座標が補正された画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記文字列中の各文字の座標と対応付けられて記憶されている前記文字列が有するべき特徴量と照合するステップと、を実現するプログラムを記録することを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 9】文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標と、前記文字列が有するべき特徴量と、前記文字列を含む文書の書式を識別するための識別情報とを対応付けて記憶する辞書記憶手段と、

前記画像記憶手段に記憶されている画像データ中での前記文書の位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段の検出結果に従って、前記文書中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換する座標変換手段と、

前記画像記憶手段に記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正する文字列座標補正手段と、

前記文字列座標補正手段で文字列を単位として座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正する文字座標正手段と、

前記文字座標補正手段で各文字の座標が補正された前記文書から取り込まれた画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記辞書記憶手段に記憶されている前記文字列が有するべき特徴量と照合する図形照合手段と、

前記図形照合手段による照合結果に従って、前記辞書記憶手段に記憶されている識別情報を出力する出力手段と、を備えることを特徴とする文書分類装置。

【請求項 10】文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標と、前記文字列が有するべき特徴量と、前記文字列に対応する文字コードとを対応付けて記憶する辞書記憶手段と、前記画像記憶手段に記憶されている画像データ中での前記文書の位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段の検出結果に従って、前記文書中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換する座標変換手段と、

前記画像記憶手段に記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正する文字列座標補正手段と、

前記文字列座標補正手段で文字列を単位として座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正する文字座標正手段と、

前記文字座標補正手段で各文字の座標が補正された前記

文書から取り込まれた画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記辞書記憶手段に記憶されている前記文字列が有するべき特徴量と照合する図形照合手段と、

前記図形照合手段による照合結果に従って、前記事象記憶手段に記憶されている文字コードを出力する出力手段と、を備えることを特徴とする文字読み取り装置。

【請求項 11】文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標と、前記文字列が有するべき特徴量と、前記特徴量の許容域とを対応付けて記憶する辞書記憶手段と、

前記画像記憶手段に記憶されている画像データ中での前記文書の位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段の検出結果に従って、前記文書中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換する座標変換手段と、

前記画像記憶手段に記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正する文字列座標補正手段と、

前記文字列座標補正手段で文字列を単位として座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正する文字座標正手段と、

前記文字座標補正手段で各文字の座標が補正された前記文書から取り込まれた画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記辞書記憶手段に記憶されている前記文字列が有するべき特徴量と照合する図形照合手段と、

前記図形照合結果の照合した特徴量の違いが前記辞書記憶手段に記憶されている許容域の範囲にあるかどうかを判定する真贋判定手段と、を備えることを特徴とする真贋判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、文字列照合装置、方法及びこの方法を記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、並びに文字列照合を利用した文書分類装置、文字読み取り装置及び真贋判定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報処理のコンピュータ化が進んでおり、例えば、帳票の画像をイメージスキャナによって読み取り、読み取った画像中の文字列をコード情報に変換したデータをデータベースなどに投入することが行われている。この場合、データの投入を正確に行うためには、コンピュータとしては帳票の構造を知る必要があり、所定の書式の帳票であるかどうかを判別し、書式毎

に分類する必要がある。

【0003】このような帳票の分類の方法として、読み取った帳票上の特定の位置に記載されている帳票名などの文字列のパターンを予め記憶されているパターン（テンプレートなど）と照合するものがある。しかしながら、帳票上の文字列は、一般に印刷ずれや読み取りの際に生じる歪みによって位置ずれや、読み取りの際に生じる画像濃度の局所的な変動が生じるため、正確に切り出すことができない。このように不正確に切り出された文字列のパターンを予め記憶されているパターンと照合しても文字列の有無を判定することは困難であり、帳票の分類を行うことができない。

【0004】そこで、従来の文字列照合方法（以下、従来例1という）として、次のようなものがあった。この方法では、画像の濃度情報に基づいて文字部分と背景部分とを分離する閾値を求め、この閾値によって画像を2値化して階調が同じ画素が連結した連結成分を検出する。そして、物理的な距離が近い連結成分を矩形で囲んで得られる文字単位の図形成分を検出し、検出した文字単位の図形成分を予め登録された文字テンプレートと照合していた。

【0005】また、特開平7-239912号公報に示されている技術（以下、従来例2という）では、サンプル画像であるテンプレートの位置を、読み取った画像中の各文字の近傍の領域内で変更しながら、各位置で文字とテンプレートとの相互相関値を計算し、この相互相関値に従って文字照合を行っていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例1では、1つの文字領域内で背景部分の濃度が変化する場合には、文字部分と背景部分とを分離するための適切に閾値を設定できないという問題点があった。すなわち、いずれの閾値に設定しても、文字の一部を背景部分と誤ってしまうか、背景の一部を文字部分と誤ってしまうという場合が生じ、文字単位の図形成分を予め登録されたテンプレートと正しく照合することができなかった。

【0007】また、上記従来例2では、テンプレートの位置を変更する度に、その前の位置での相互相関値と比較しなければならない。そのため、必要となる演算コストが非常に大きく、文字列の照合を高速に実行することが困難であるという問題点があった。

【0008】本発明は、上記従来例の問題点を解消するためになされたものであり、印刷ずれや画像入力時に生じた歪みによる位置ずれなどを高速に補正し、しかも高精度に文字列を照合することができる文字列照合装置、方法及びこの方法を記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【0009】本発明は、また、文字列照合を利用することによって帳票等の文書を分類する文書分類装置を提供

することを目的とする。

【0010】本発明は、また、文字列照合によって文書上の文字列をコード情報に変換する文字読み取り装置を提供することを目的とする。

【0011】本発明は、さらに、文字列照合を利用することによって有価証券等の真贋を判定する真贋判定装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に関する文字列照合装置は、文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標と、前記文字列が有すべき特徴量とを対応付けて記憶する辞書記憶手段と、前記画像記憶手段に記憶されている画像データ中での前記文書の位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段の検出結果に従って、前記文書中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換する座標変換手段と、前記画像記憶手段に記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正する文字列座標補正手段と、前記文字列座標補正手段で文字列を単位として座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正する文字座標補正手段と、前記文字座標補正手段で各文字の座標が補正された前記文書から取り込まれた画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記辞書記憶手段に記憶されている前記文字列が有すべき特徴量と照合する図形照合手段と、を備えることを特徴とする。

【0013】上記文字列照合装置では、まず、文字列座標補正手段によって文字列単位で大まかな座標位置の補正を行い、さらに、文字座標補正手段によって文字単位で細かく座標位置の補正を行う。このため、文字列の位置ずれの補正を高速に行うことができる。また、多階調の画像データから文字列の特徴量を抽出するため、画像データを2値化する場合のように文字部分を背景部分と誤ったり、背景部分を文字部分と誤ったりする場合がなく、文字列の照合を高精度に行うことができる。

【0014】上記文字列照合装置は、前記画像記憶手段に記憶される所定の書式の文字列を含む文書から多階調の画像データと取り込む画像入力手段をさらに備えるものとすることができる。

【0015】上記文字列照合装置において、前記文字列座標補正手段は、例えば、前記画像データ中の文字列の各文字の画素投影プロファイルを前記文字列の並び方向で加算したものと、前記各文字の画素投影プロファイル

を前記文字列の並び方向と垂直方向で加算したものとを用いて、文字列単位での座標のずれを補正するものとすることができる。

【0016】また、前記文字座標補正手段は、例えば、前記画像データ中の各文字の文字列の並び方向の画素投影プロファイルと、前記文字列の並び方向と垂直方向の画素投影プロファイルとを用いて、文字単位での座標のずれを補正するものとすることができる。

【0017】ここで、画素投影プロファイルとは、同一の座標値（例えば、x座標及びy座標のそれぞれ）を有する画素の階調値を加算し、その加算結果に従ってできる波形のことをいう。

【0018】上記文字列照合装置は、また、前記画像記憶手段に記憶されている画像データ中に文字列の画像があるかどうかを判別し、文字列の画像がないと判別したときに前記文字列座標補正手段、前記文字座標補正手段及び前記図形照合手段の動作を中止させる棄却判定手段をさらに備えるものとすることもできる。

【0019】上記文字列照合装置において、前記特徴量は、例えば、前記文字列中の各文字を分割した部分領域のそれぞれにおける階調の平均値によって表されるものとすることができる。

【0020】上記目的を達成するため、本発明の第2の観点にかかる文字列照合方法は、文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを第1のメモリに記憶させるステップと、前記第1のメモリに記憶された画像データ中での前記文書の位置を検出するステップと、検出した前記文書の位置に従って、第2のメモリに予め記憶されている前記文書中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換するステップと、前記第1のメモリに記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と画像座標系に変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正するステップと、文字列単位で座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と画像座標系に変換された前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正するステップと、文字単位で座標が補正された画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記文字列中の各文字の座標と対応付けられて記憶されている前記文字列が有すべき特徴量と照合するステップと、を含むことを特徴とする。

【0021】上記目的を達成するため、本発明の第3の観点にかかるコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを第1のメモリに記憶させるステップと、前記第1のメモリに記憶された画像データ中での前記文書の位置を検出するステップと、検出した前記文書の位置に従って、第2のメモリに予め記憶されている前記文書

中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換するステップと、前記第1のメモリに記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と画像座標系に変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正するステップと、文字列単位で座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と画像座標系に変換された前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正するステップと、文字単位で座標が補正された画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記文字列中の各文字の座標と対応付けられて記憶されている前記文字列が有すべき特徴量と照合するステップと、を実現するプログラムを記録することを特徴とする。

【0022】上記目的を達成するため、本発明の第4の観点にかかる文書分類装置は、文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標と、前記文字列が有すべき特徴量と、前記文字列を含む文書の書式を識別するための識別情報とを対応付けて記憶する辞書記憶手段と、前記画像記憶手段に記憶されている画像データ中での前記文書の位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段の検出結果に従って、前記文書中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換する座標変換手段と、前記画像記憶手段に記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正する文字列座標補正手段と、前記文字列座標補正手段で文字列を単位として座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正する文字座標補正手段と、前記文字座標補正手段で各文字の座標が補正された前記文書から取り込まれた画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記辞書記憶手段に記憶されている前記文字列が有すべき特徴量と照合する図形照合手段と、前記図形照合手段による照合結果に従って、前記辞書記憶手段に記憶されている識別情報を出力する出力手段と、を備えることを特徴とする。

【0023】上記目的を達成するため、本発明の第5の観点にかかる文字読み取り装置は、文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標と、前記文字列が有すべき特徴量と、前記文字列に対応する文字コードとを対応付けて記憶する辞書記憶手段と、前記画像記憶手段に記憶されている画像

データ中での前記文書の位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段の検出結果に従って、前記文書中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換する座標変換手段と、前記画像記憶手段に記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正する文字列座標補正手段と、前記文字列座標補正手段で文字列を単位として座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正する文字座標補正手段と、前記文字座標補正手段で各文字の座標が補正された前記文書から取り込まれた画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記辞書記憶手段に記憶されている前記文字列が有するべき特徴量と照合する図形照合手段と、前記図形照合手段による照合結果に従って、前記事象記憶手段に記憶されている文字コードを出力する出力手段と、を備えることを特徴とする。

【0024】上記目的を達成するため、本発明の第6の観点にかかる真贋判定装置は、文字列を含む所定の書式の文書から取り込んだ多階調の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記文書中で文字列の各文字が位置すべき座標と、前記文字列が有するべき特徴量と、前記特徴量の許容域とを対応付けて記憶する辞書記憶手段と、前記画像記憶手段に記憶されている画像データ中での前記文書の位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段の検出結果に従って、前記文書中で文字列中の各文字が位置すべき座標の座標系を前記文書を元にした文書座標系から前記画像データの取り込み状態を元にした画像座標系に変換する座標変換手段と、前記画像記憶手段に記憶された画像データに含まれる文字列全体の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文書中で文字列が位置すべき座標とのずれを文字列単位で補正する文字列座標補正手段と、前記文字列座標補正手段で文字列を単位として座標が補正された文字列中に含まれる各文字の座標と前記座標変換手段によって座標系が変換された前記文字列の各文字が位置すべき座標とのずれを文字単位で補正する文字座標補正手段と、前記文字座標補正手段で各文字の座標が補正された前記文書から取り込まれた画像データ中の文字列の特徴量を抽出し、抽出した特徴量を前記辞書記憶手段に記憶されている前記文字列が有するべき特徴量と照合する図形照合手段と、前記図形照合結果の照合した特徴量の違いが前記辞書記憶手段に記憶されている許容域の範囲にあるかどうかを判定する真贋判定手段と、を備えることを特徴とする。

【0025】上記の第4～第6の観点にかかる文書分類装置、文字読み取り装置及び真贋判定装置では、上記の第1の観点に示した文字列照合装置を利用することによ

り、それぞれ文書の分類、文字読み取り、或いは有価証券などの真贋の判定を高速、かつ正確に行うことができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。この実施の形態では、帳票上の文字列を読み取り、読み取った文字列をもとに帳票を分類する帳票分類装置に適用した場合を例として説明する。

【0027】図1は、この実施の形態にかかる帳票分類装置の機能構成を示す機能ブロック図である。図示するように、この帳票分類装置は、画像入力装置1と、記憶装置2と、データ処理装置3と、出力装置4とを備える。

【0028】画像入力装置1は、イメージスキャナ等によって構成され、帳票の画像を読み取って、多階調を有する2次元のデジタル画像として取り込む。画像入力装置1による帳票の画像の取り込みに際して、 $\pm 5^\circ$ 程度の傾きは許容されるものとする。また、この実施の形態において、画像入力装置1は、少なくとも帳票中の帳票名が記載されている領域の画像を読み取ることができればよいものとする。

【0029】記憶装置2は、半導体メモリ或いは磁気ディスク等によって構成され、画像記憶部21と、辞書記憶部22とを含む。画像記憶部21は、画像入力装置1によって帳票から読み取られたデジタル画像を記憶する。画像記憶部21に記憶されるデジタル画像は、画像の左上隅を原点とし、原点からそれぞれ水平方向及び垂直方向にとられたx軸とy軸とからなる座標系（以下、画像座標系という）によって各画素の位置が参照される。

【0030】辞書記憶部22は、文字列の照合用のデータを記憶するもので、座標記憶域22aと、照合用特徴記憶域22bと、分類記憶域22cとがある。座標記憶域22aには、照合用文字列の帳票上での座標が記憶されている。ここで、照合用文字列の座標は、帳票の左上隅を原点とし、上辺をu軸、左辺をv軸とする座標系（以下、帳票座標系という）によって表されている。

【0031】照合用特徴記憶域22bには、照合用となる文字列の各文字図形領域を格子状の部分画像に分割し、各部分画像の階調値を平均化した特徴量が文字毎に記憶されている。分類記憶域22cには、分類対象となる帳票を識別するための識別情報が記憶されている。なお、座標記憶域22aに記憶されている照合用文字列の座標、照合用特徴記憶域22bに記憶されている特徴量及び分類記憶域22cに記憶されている識別情報は、例えば、ポイントによって関連付けられて記憶されている。

【0032】データ処理装置3は、プログラムを記憶するメモリと、プログラム制御されるCPU（Central Pr

rocessing Unit) とから構成され、CPUがプログラムを実行することによって実現される機能として帳票位置検出手段 3 1、座標変換手段 3 2、文字列座標値補正手段 3 3、文字座標値補正手段 3 4 及び図形照合手段 3 5 を含む。

【0033】帳票位置検出手段 3 1 は、画像記憶部 2 1 からデジタル画像を読み出し、読み出した画像中の帳票の位置を検出する。座標変換手段 3 2 は、帳票位置検出手段 3 1 が検出した帳票の位置に関する情報を受け取り、受け取った帳票の位置に関する情報に従って、座標記憶域 2 2 a に記憶されている照合用文字列の帳票上での座標系を帳票座標系から画像座標系に変換する。

【0034】文字列座標値補正手段 3 3 は、主として印刷ずれなどの文字列の位置のずれを補正するもので、座標変換手段 3 2 で座標を変換した照合用文字列の座標値と画像入力手段で読み取った帳票上の文字列の座標値のずれを、画素投影プロファイルを用いて文字列単位で補正する。

【0035】文字座標値補正手段 3 4 は、主として帳票の反り等によって生じる個々の文字毎の位置のずれを補正するもので、画素投影プロファイルを用いて座標値のずれをさらに文字毎に詳細に補正する。

【0036】図形照合手段 3 5 は、文字列座標値補正手段 3 3 及び文字座標値補正手段 3 4 で座標値が補正された文字列を部分画像に切り出して特徴量を抽出し、抽出した特徴量を照合用特徴記憶域 2 2 b に記憶されている濃淡特徴量と照合する。図形照合手段 3 5 は、照合結果を出力装置 4 に出力する。なお、データ処理装置 3 に含まれる各手段 3 1 ~ 3 5 の機能については、さらに詳しく後述する。

【0037】出力装置 4 は、例えば、表示装置などによって構成され、図形照合手段 3 5 の照合結果に基づいて分類記憶域 2 2 c に記憶されている帳票の分類を示す識別コードを出力する。出力装置 4 は、また、画像入力装置 1 で読み取られた帳票が図形照合手段 3 5 の照合結果により予め記憶されている分類に属する帳票でないと判断されるときは、その旨を出力する。

【0038】以下、データ処理装置 3 において実現されている各機能について、詳しく説明する。

【0039】帳票位置検出手段 3 1 は、画像記憶部 2 1 に記憶されている帳票の画像を読み出し、まず、x 軸方向に上端から下端に向かって画像を順に走査し、走査線上で階調が大きく変化する点を検出する。このような走査で階調が大きく変化する点を 2 点以上検出し、検出した点群を回帰分析して、帳票の上辺の直線 L 1 を求める。

【0040】帳票位置検出手段 3 1 は、次に、y 軸方向に左端から右端に向かって画像を順に走査し、走査線上で階調が大きく変化する点を検出する。このような走査で階調が大きく変化する点を 2 点以上検出し、検出した

点群を回帰分析して、帳票の左辺の直線 L 2 を求める。帳票位置検出手段 3 1 は、求めた上辺と左辺との直線 L 1、L 2 の交点 (x 0, y 0) を求め、帳票の左上隅の点の位置として検出する。

【0041】帳票位置検出手段 3 1 は、さらに、直線 L 1 と x 軸がなす角の大きさ、または直線 L 2 の y 軸がなす角の大きさ、もしくはこれらの平均値を、帳票の回転角  $\theta 0$  として求める。

【0042】座標変換手段 3 2 は、辞書記憶部 2 2 の座標記憶域 2 2 a に記憶されている照合用文字列の各文字の帳票座標系による座標値を読み出し、読み出した帳票座標系による座標値を、数式 1 の計算を行って画像座標系の座標値に変換する。

【0043】

$$【数 1】 x = u \cos \theta 0 + v \sin \theta 0 + x 0$$

$$y = -u \sin \theta 0 + v \cos \theta 0 + y 0$$

但し、u、v は、帳票座標系での座標値、x、y は、画像座標系での座標値である。

【0044】文字列座標値補正手段 3 3 は、座標記憶部 2 2 a に記憶されている文字列が I この文字からなる場合、文字列中の i 番目の文字の外接矩形の左上隅の座標変換後の座標値を (x s (i), y s (i))、高さと呼ぶと幅をそれぞれ H (i)、W (i) とする。また、画像中に含まれる文字の左上隅の座標を (x s 2 (i), y s 2 (i))、高さと呼ぶと幅をそれぞれ H 2 (i)、W 2 (i) とする。

【0045】ここで、文字列全体に一樣に生じているずれ成文を  $\Delta x$ 、 $\Delta y$ 、 $\Delta H$  とし、残りのずれ成文を d x (i)、d y (i)、d H (i)、d W (i) とすると、x s 2 (i)、y s 2 (i)、H 2 (i)、W 2 (i) は、それぞれ数式 2 によって表すことができる。

【0046】

$$【数 2】 x s 2 (i) = x s (i) + \Delta x + d x (i)$$

$$y s 2 (i) = y s (i) + \Delta y + d y (i)$$

$$H 2 (i) = H (i) + \Delta H + d H (i)$$

$$W 2 (i) = W (i) + d W (i)$$

【0047】文字列座標値補正手段 3 3 は、画像上で x s (i)、y s (i)、H (i)、W (i) の 4 つのデータで表される文字の外接矩形を周囲に L だけ拡大した矩形領域 B (i) を求める。文字列座標値補正手段 3 3 は、各文字の上端の y 座標値である y s (i) が一致するように y 座標を揃え、この領域 B (i) 内において x 軸方向に画素投影 (画素毎の階調値を加算することを行う。以下、同じ) を行って、I 個の文字それぞれの水平方向画素投影プロファイル P Y (i, y) を生成する。

【0048】文字列座標値補正手段 3 3 は、次に、文字列中の I 個の文字すべての水平方向画素投影プロファイル P Y (i, y) について、y 座標毎に加算し、文字列を単位とする水平方向画素投影プロファイル P Y A (y) を求める。

【0049】文字列座標値補正手段33は、こうして求めた水平方向画素投影プロファイルPYA(y)から、下記の数式3を用いて、 $\Delta y = [-TY, +TY]$ 、 $\Delta H = [-TH, +TH]$ の範囲で評価値VYを最小化する $\Delta y$ と $\Delta H$ の値の組を見つける。

【数3】

$$VY = PYA(\Delta y) + PYA(\Delta y + H + \Delta H)$$

但し、TYは、文字列中の文字の高さの平均値の2分の1程度の値、THは微小な値であり、予め設定されている。

【0050】文字列座標値補正手段33は、次に、y軸方向にも領域B(i)内の画素を投影し、各文字の左端のx座標値であるxs(i)が一致するようにx座標を揃え、I個の文字それぞれの垂直方向画素投影プロファイルPX(i, x)を生成する。文字列座標値補正手段33は、次に、文字列中のI個の文字すべての垂直方向画素投影プロファイルPX(i, x)について、x座標毎に加算し、文字列を単位とする垂直方向画素投影プロファイルPXA(x)を求める。

【0051】文字列座標値補正手段33は、こうして求めた垂直方向画素投影プロファイルPXA(x)から、下記の数式4を用いて、 $\Delta x = [-TX, +TX]$ の範囲で評価値VXを最大とする $\Delta x$ を見つける。

$$VX = PXA(\Delta x) - PXA(\Delta x - 1)$$

但し、TXは、文字列中の文字の幅の2分の1程度の値である。

【0052】文字列座標値補正手段33は、以上のようにして求めた $\Delta x$ 、 $\Delta y$ 、 $\Delta H$ の値を用いて、例えば、印刷ずれなどによる帳票上の文字列のずれを補正する。

【0053】文字座標値補正手段34は、文字列中のI個の文字のそれぞれについて、順次次のような処理を行う。なお、以下の説明では、処理対象となる文字が文字列中のi番目のものであるとする。

【0054】文字座標値補正手段34は、文字単位の水平方向画素投影プロファイルPY(i, y)から、下記の数式5を用いて、 $dy(i) = [-TY2, +TY2]$ 、 $dH(i) = [-TH2, +TH2]$ の範囲でVY2を最小化する $dy(i)$ と $dH(i)$ の組を見つける。

【0055】

$$VY2 = PY(i, \Delta y + dy(i)) + PY(i, \Delta y + H(i) + \Delta H + dy(i) + dH(i))$$

但し、TY2及びTH2はそれぞれ、予め与えられた値であり、例えば、TY=5、TH=5に設定されている。

【0056】文字座標値補正手段34は、文字単位の垂直方向画素投影プロファイルPX(i, y)から、下記の数式6を用いて、 $dx(i) = [-TX2, +TX2]$ 、 $dW(i) = [-TW2, +TW2]$ の範囲でVX2を最小化する $dx(i)$ と $dW(i)$ の組を見つけ

る。

【0057】

$$VX2 = PX(i, \Delta x + dx(i)) + PX(i, \Delta x + dx(i) + W(i) + dW(i))$$

但し、TX2及びTW2はそれぞれ、予め与えられた値であり、例えば、TX=5、TW=5に設定されている。

【0058】図形照合手段35は、文字列座標値補正手段33及び文字座標値補正手段34によって座標値が補正された画像中の文字列の各文字の外接矩形領域に従って、各文字を切り出す。図形照合手段35は、切り出した各文字を部分画像に分割し、各文字の特徴量を抽出する。

【0059】図形照合手段35は、さらに、抽出した各文字の特徴量を照合用特徴量記憶域22bに記憶されている各文字の照合用特徴量と、数式7に従って照合し、それぞれの類似度s(i)を求める。

$$s(i) = (VecX(i) \cdot VecY(i)) / (|VecX(i)| \cdot |VecY(i)|)$$

【0060】図形照合手段35は、さらに、求めた類似度s(i)の平均値smを求め、これを照合結果として出力装置4に出力する。

【0061】以下、この実施の形態にかかる帳票分類装置の動作について、図2～図4のフローチャートを参照して説明する。

【0062】なお、動作についての理解を容易にするために、具体例として図5～図7を挙げて説明する。ここでは、分類対象となる帳票には、「出」、「金」、「伝」、「票」の4文字からなる文字列が記載されているものとし、標準的な帳票(照合用帳票)での帳票座標系の座標が座標記憶域22aに記憶されているものとする。各文字の座標は、外接矩形の左上隅の座標値が(us(i), vs(i))、高さがH(i)、幅がW(i)である(但し、i=1, 2, 3, 4)。また、これらの文字の特徴量が照合用特徴記憶域22bに記憶されているものとする。

【0063】図2のフローチャートの処理では、最初に、画像入力装置1は、階調と有する2次元のデジタル画像として帳票の画像を取り込む。画像入力装置1は、取り込んだデジタル画像を記憶装置2の画像記憶部21に記憶させる(ステップS1)。この画像記憶部21に記憶されている画像を、図5に示す。

【0064】画像の入力が完了すると、次に、帳票位置検出手段31は、画像記憶部21に記憶されている画像を読み出し、読み出した画像中の帳票の上辺と左辺とを検出する。帳票位置検出手段31は、検出した帳票の上辺と左辺とから、帳票の左上隅の座標値(x0, y0)及び傾き角θ0を求める(ステップS2)。求められた座標値(x0, y0)及び傾き角θ0は、座標変換手段32に供給される。

【0065】座標変換手段32は、辞書記憶部22の座



標記憶域 2 2 a に記憶されている文字列の各文字の外接矩形の座標に関する情報を読み出す（ステップ S 3）。座標変換手段 3 2 は、読み出した情報の内、各文字の外接矩形の左上隅の座標値（ $u s(i)$ 、 $v s(i)$ ）を、上記した数式 1 に従って画像座標系の座標値（ $x s(i)$ 、 $y s(i)$ ）に変換する（ステップ S 4）。図 5 に、これらの外接矩形を、一点鎖線で示す。この画像座標系に座標変換された外接矩形の座標は、文字列補正手段 3 3 に供給される。

【0066】次に、文字列座標値補正手段 3 3 は、文字列単位的位置合わせ（文字列単位での座標のずれの補正）の処理を行う（ステップ S 5）。図 3 は、ステップ S 5 の文字列単位的位置合わせの処理を詳細に示すフローチャートである。

【0067】文字列座標値補正手段 3 3 は、まず、座標変換手段 3 2 によって座標変換した照合用文字列の外接矩形を、上下左右にそれぞれしだけ拡大した部分領域 B（ $i$ ）を求める。これらの部分領域 B（ $i$ ）を、図 5 に破線で示す。

【0068】文字列座標値補正手段 3 3 は、これらの部分領域 B（ $i$ ）のそれぞれについて、 $x$  軸方向に画素投影し、文字毎の水平方向画素投影プロファイル P Y（ $i$ ）を生成する（ステップ S 5 0 1）。ここで、「出」、「金」、「伝」、「票」の各文字の部分領域 B（ $i$ ）を図 6（a）～（d）に、それぞれに対応する水平方向画素投影プロファイルを図 6（e）～（h）に示す。

【0069】文字列座標値補正手段 3 3 は、次に、ステップ S 5 0 1 で求めた文字毎の水平方向画素投影プロファイル P Y（ $i$ 、 $y$ ）を、各文字の上端の  $y$  座標値が一致するように重ね合わせ、文字列を単位とする水平方向画素投影プロファイル P Y A（ $y$ ）を生成する（ステップ S 5 0 2）。この文字列を単位とする水平方向画素投影プロファイル P Y A（ $y$ ）の例を、図 6（i）に示す。

【0070】次に、文字列座標値補正手段 3 3 は、上記の数式 3 で求められる評価値 V Y が取り得ない程大きい値である MAX INT で、変数 V Y m i n を初期化する（ステップ S 5 0 3）。文字列座標値補正手段 3 3 は、さらに、 $\Delta y 2$  を定数 - T Y で初期化し（ステップ S 5 0 4）、 $\Delta H$  を定数 - T H で初期化する（ステップ S 5 0 5）。

【0071】文字列座標値補正手段 3 3 は、上記の数式 3 の演算を行って、評価値 V Y を算出する（ステップ S 5 0 6）。文字列座標値補正手段 3 3 は、次に、ステップ S 5 0 6 で算出した評価値 V Y が変数 V Y m i n よりも小さいかどうかを判別する（ステップ S 5 0 7）。

【0072】ステップ S 5 0 7 で評価値 V Y が変数 V Y m i n よりも小さくないと判別されたときは、文字列座標値補正手段 3 3 は、そのままステップ S 5 0 9 の処理

に進む。ステップ S 5 0 7 で評価値 V Y が変数 V Y m i n よりも小さいと判別されたときは、文字列座標値補正手段 3 3 は、評価値 V Y の値を変数 V Y m i n に、 $\Delta y 2$  の値を  $\Delta y$  に、 $\Delta H 2$  の値を  $\Delta H$  にそれぞれ代入する（ステップ S 5 0 8）。そして、文字列座標値補正手段 3 3 は、ステップ S 5 0 9 の処理に進む。

【0073】ステップ S 5 0 9 では、文字列座標値補正手段 3 3 は、 $\Delta H 2$  の値を “1” だけインクリメントする。そして、文字列座標値補正手段 3 3 は、 $\Delta H 2$  の値が予め設定されている定数 T H よりも大きいかどうかを判別する（ステップ S 5 0 9）。

【0074】ステップ S 5 0 9 で  $\Delta H 2$  の値が定数 T H よりも大きくないと判別されたときは、文字列座標値補正手段 3 3 は、再びステップ S 5 0 6 の処理を実行する。

【0075】ステップ S 5 0 9 で  $\Delta H 2$  の値が定数 T H よりも大きいと判別されたときは、文字列座標値補正手段 3 3 は、 $\Delta y 2$  の値を “1” だけインクリメントする（ステップ S 5 1 1）。そして、文字列座標値補正手段 3 3 は、 $\Delta y 2$  の値が定数 T Y よりも大きいかどうかを判別する（ステップ S 5 1 2）。

【0076】ステップ S 5 1 2 で  $\Delta y 2$  の値が定数 T Y よりも大きくないと判別されたときは、文字列座標値補正手段 3 3 は、再びステップ S 5 0 5 の処理を実行する。

【0077】ステップ S 5 1 2 で  $\Delta y 2$  の値が定数 T Y よりも大きいと判別されたときは、文字列座標値補正手段 3 3 は、各部分領域 B（ $i$ ）において  $y$  座標の値を  $\Delta y$  から  $(\Delta y + H + \Delta H)$  の範囲に限定して、 $y$  軸方向に画素投影し、文字毎の垂直方向画素投影プロファイル P X（ $i$ 、 $x$ ）を生成する（ステップ S 5 1 3）。ここで、「出」、「金」、「伝」、「票」の各文字の部分領域 B（ $i$ ）を図 7（a）～（d）に、それぞれに対応する垂直方向画素投影プロファイルを図 7（e）～（h）に示す。

【0078】文字列座標値補正手段 3 3 は、次に、ステップ S 5 1 3 で求めた文字毎の垂直方向画素投影プロファイル P X（ $i$ 、 $x$ ）を、各文字の左端の  $x$  座標値が一致するように重ね合わせ、文字列を単位とする垂直方向画素投影プロファイル P X A（ $x$ ）を生成する（ステップ S 5 1 4）。この文字列を単位とする垂直方向画素投影プロファイル P X A（ $x$ ）の例を、図 7（i）に示す。

【0079】次に、文字列座標値補正手段 3 3 は、変数 V X m a x を値 “0” で初期化し（ステップ S 5 1 5）、さらに  $\Delta x 2$  を定数 - T X で初期化する（ステップ S 5 1 6）。

【0080】文字列座標値補正手段 3 3 は、上記の数式 4 の演算を行って、評価値 V X を算出する（ステップ S 5 1 7）。文字列座標値補正手段 3 3 は、次に、ステッ

ブ S 5 1 7 で算出した評価値  $VX$  が変数  $VX_{max}$  よりも大きいかどうかを判別する (ステップ S 5 1 8)。

【0081】ステップ S 5 1 8 で評価値  $VX$  が変数  $VX_{max}$  よりも大きくないと判別されたときは、文字列座標値補正手段 3 3 は、そのままステップ S 5 2 0 の処理に進む。ステップ S 5 1 8 で評価値  $VX$  が変数  $VX_{max}$  の値よりも大きいと判別されたときは、文字列座標値補正手段 3 3 は、評価値  $VX$  の値を変数  $VX_{max}$  に、 $\Delta x 2$  の値を  $\Delta x$  にそれぞれ代入する (ステップ S 5 1 9)。そして、文字列座標値補正手段 3 3 は、ステップ S 5 2 0 の処理に進む。

【0082】ステップ S 5 2 0 では、文字列座標値補正手段 3 3 は、 $\Delta x 2$  の値を “1” だけインクリメントする。そして、文字列座標値補正手段 3 3 は、 $\Delta x 2$  の値が定数  $TX$  よりも大きいかどうかを判別する (ステップ S 5 2 1)。

【0083】ステップ S 5 2 1 で  $\Delta x 2$  の値が定数  $TX$  よりも大きくないと判別されたときは、文字列座標値補正手段 3 3 は、再びステップ S 5 1 7 の処理を実行する。ステップ S 5 2 1 で  $\Delta x 2$  の値が定数  $TX$  よりも大きいと判別されたときは、文字列座標値補正手段 3 3 は、このフローチャートの処理、すなわち図 2 のステップ S 5 の処理を終了する。

【0084】文字列座標値補正手段 3 3 が、ステップ S 5 の処理 (図 3 のフローチャートの処理) を終了すると、次に、文字座標値補正手段 3 4 が、文字単位位置あわせ (文字単位での座標のずれの補正) の処理を行う (ステップ S 6)。

【0085】図 4 は、ステップ S 6 の文字単位の位置あわせの処理を詳細に示すフローチャートである。このフローチャートの処理は、各文字について実行されるが、すべて同様の処理によって実行されるため、ここでは、1 文字についてのみの処理内容を説明する。

【0086】文字座標値補正手段 3 4 は、まず、上記の数式 5 で求められる評価値  $VY 2$  が取り得ない程大きい値である  $MAXINT$  で、変数  $VY 2_{min}$  を初期化する (ステップ S 6 0 1)。文字座標値補正手段 3 4 は、さらに、 $dy 2$  を定数  $-TY 2$  で初期化し (ステップ S 6 0 2)、 $dH 2$  を定数  $-TH 2$  で初期化する (ステップ S 6 0 3)。

【0087】文字座標値補正手段 3 4 は、上記の数式 5 の演算を行って、評価値  $VY 2$  を算出する (ステップ S 6 0 4)。文字座標値補正手段 3 4 は、次に、ステップ S 6 0 4 で算出した評価値  $VY 2$  が変数  $VY 2_{min}$  よりも小さいかどうかを判別する (ステップ S 6 0 5)。

【0088】ステップ S 6 0 5 で評価値  $VY 2$  が変数  $VY 2_{min}$  よりも小さくないと判別されたときは、文字座標値補正手段 3 4 は、そのままステップ S 6 0 7 の処理に進む。ステップ S 6 0 5 で評価値  $VY 2$  が変数  $VY 2_{min}$  よりも小さいと判別されたときは、文字座標値

補正手段 3 4 は、評価値  $VY 2$  の値を変数  $VY 2_{min}$  に、 $dy 2$  の値を  $dy(i)$  に、 $dH 2$  の値を  $dH$

$(i)$  にそれぞれ代入する (ステップ S 6 0 6)。そして、文字座標値補正手段 3 4 は、ステップ S 6 0 7 の処理に進む。

【0089】ステップ S 6 0 7 では、文字座標値補正手段 3 4 は、 $dH 2$  の値を “1” だけインクリメントする。そして、文字座標値補正手段 3 4 は、 $dH 2$  の値が予め設定されている定数  $TH 2$  よりも大きいかどうかを判別する (ステップ S 6 0 8)。

【0090】ステップ S 6 0 8 で  $dH 2$  の値が定数  $TH 2$  よりも大きくないと判別されたときは、文字座標値補正手段 3 4 は、再びステップ S 6 0 4 の処理を実行する。

【0091】ステップ S 6 0 8 で  $dH 2$  の値が定数  $TH 2$  よりも大きいと判別されたときは、文字座標値補正手段 3 4 は、 $dy 2$  の値を “1” だけインクリメントする (ステップ S 6 0 9)。そして、文字座標値補正手段 3 4 は、 $dy 2$  の値が定数  $TY 2$  よりも大きいかどうかを判別する (ステップ S 6 1 0)。

【0092】ステップ S 6 1 0 で  $dy 2$  の値が定数  $TY 2$  よりも大きくないと判別されたときは、文字座標値補正手段 3 4 は、再びステップ S 6 0 2 の処理を実行する。

【0093】ステップ S 6 1 0 で  $dy 2$  の値が定数  $TY 2$  よりも大きいと判別されたときは、文字座標値補正手段 3 4 は、上記の数式 6 で求められる評価値  $VX 2$  が取り得ない程大きい値である  $MAXINT$  で、変数  $VX 2_{min}$  を初期化する (ステップ S 6 1 1)。文字座標値補正手段 3 4 は、さらに、 $dx 2$  を定数  $-TX 2$  で初期化し (ステップ S 6 1 2)、 $dW 2$  を定数  $-TW 2$  で初期化する (ステップ S 6 1 3)。

【0094】文字座標値補正手段 3 4 は、上記の数式 6 の演算を行って、評価値  $VX 2$  を算出する (ステップ S 6 1 4)。文字座標値補正手段 3 4 は、次に、ステップ S 6 1 4 で算出した評価値  $VX 2$  が変数  $VX 2_{min}$  よりも小さいかどうかを判別する (ステップ S 6 1 5)。

【0095】ステップ S 6 1 5 で評価値  $VX 2$  が変数  $VX 2_{min}$  よりも小さくないと判別されたときは、文字座標値補正手段 3 4 は、そのままステップ S 6 1 7 の処理に進む。ステップ S 6 1 5 で評価値  $VX 2$  が変数  $VX 2_{min}$  よりも小さいと判別されたときは、文字座標値補正手段 3 4 は、評価値  $VX 2$  の値を変数  $VX 2_{min}$  に、 $dx 2$  の値を  $dx(i)$  に、 $dW 2$  の値を  $dW$   $(i)$  にそれぞれ代入する (ステップ S 6 1 6)。そして、文字座標値補正手段 3 4 は、ステップ S 6 1 7 の処理に進む。

【0096】ステップ S 6 1 7 では、文字座標値補正手段 3 4 は、 $dW 2$  の値を “1” だけインクリメントする。そして、文字座標値補正手段 3 4 は、 $dW 2$  の値が

予め設定されている定数TW2よりも大きいかどうかを判別する(ステップS618)。

【0097】ステップS618でdW2の値が定数TW2よりも大きくないと判別されたときは、文字座標値補正手段34は、再びステップS604の処理を実行する。

【0098】ステップS618でdW2の値が定数TW2よりも大きいと判別されたときは、文字座標値補正手段34は、dx2の値を“1”だけインクリメントする(ステップS619)。そして、文字座標値補正手段34は、dx2の値が定数TX2よりも大きいかどうかを判別する(ステップS620)。

【0099】ステップS620でdx2の値が定数TX2よりも大きくないと判別されたときは、文字座標値補正手段34は、再びステップS613の処理を実行する。

【0100】ステップS620でdx2の値が定数TX2よりも大きいと判別されたときは、画像記憶部21に記憶された画像中の文字列の各文字の外接矩形に補正を加えた座標( $\Delta x + dx(i)$ ,  $\Delta y + dy(i)$ )、 $H(i) + \Delta H + dH(i)$ 、 $W(i) + dW(i)$ を算出し、図形照合手段35に供給する。そして、文字座標値補正手段34は、このフローチャートの処理、すなわち図2のステップS6の処理を終了する。

【0101】文字座標値補正手段34が、ステップS6の処理(図4のフローチャートの処理)を終了すると、次に、図形照合手段35は、ステップS5、S6で補正した座標に従って「出」、「金」、「伝」、「票」の各文字から部分画像を切り出す(ステップS7)。

【0102】図形照合手段35は、切り出した部分画像から各文字の特徴量を抽出し、辞書記憶部22の照合用特徴量記憶域22bに格納されている照合用特徴量と照合する。そして、照合の結果得られた各文字についての類似度の平均値smを算出する(ステップS8)。算出された類似度の平均値smは、出力装置4に供給される。

【0103】そして、出力装置4は、図形照合手段35から供給された類似度の平均値smに従って、辞書記憶部22の分類記憶域22cに記憶されている「出金伝票」の帳票を識別するための識別情報を出力する(ステップS9)。以上で、帳票の分類が終了し、このフローチャートの処理を終了する。

【0104】以上説明したように、この実施の形態の帳票分類装置では、画像入力装置1から取り込まれ、画像記憶部21に記憶されている画像に含まれる文字列の位置ずれが、まず、文字列座標値補正手段33によって文字列全体でだまかに補正され、さらに文字座標値補正手段34によって文字単位で細かく補正される。このため、照合用文字列の座標との位置ずれを高速に補正することが可能となる。

【0105】また、画像入力装置1から多階調の画像が

取り込まれ、各文字を多階調で表現した特徴量に従って文字の照合が行われる。このため、画像中の各画素を2値化する場合のように、文字部分を背景部分として誤ったり、背景部分を文字部分として誤ったりすることがない。このため、精度の高い文字照合が可能となる。

【0106】そして、この実施の形態の帳票分類装置は、上記のような文字照合を利用することによって、高速かつ高精度な帳票の分類が可能となる。

【0107】本発明は、上記の実施の形態で説明したものに限られず、様々な変形、応用が可能である。以下、本発明において適用可能な上記の実施の形態の変形態様について、説明する。

【0108】上記の実施の形態では、1文字以上からなる文字列の照合に本発明を適用した場合について説明した。この場合の「文字」の具体例としては、「出」、「金」、「伝」、「票」という4つの漢字を挙げた。しかしながら、本発明において照合対象とする「文字」としては、漢字の他、平仮名、片仮名、アルファベット等の自然言語を記述するためのあらゆる種類の文字や、さらには、数学記号や星形等の図形などを含めて適用することができる。

【0109】上記の実施の形態では、横書きの文字列の場合についての処理を説明したが、本発明は、縦書きの文字列の場合であっても同様に適用することができる。この場合は、垂直方向画素投影プロファイルと水平方向画素投影プロファイルとの適用が、上記の実施の形態の場合と逆になる。

【0110】上記の実施の形態では、画像入力装置1によって帳票から階調を有する2次元デジタル画像を取り込み、画像記憶部21に記憶させていた。しかしながら、処理対象となる画像は、例えば、デジタルスチルカメラで撮影し、デジタルスチルカメラ内のメモリから画像記憶部21に転送してもよい。

【0111】上記の実施の形態では、帳票分類装置は棄却判定の機能を有していないが、この機能を有するものとしてもよい。図8は、棄却判定の機能を有する帳票分類装置の機能構成を示す機能ブロック図である。この帳票分類装置は、図1の帳票分類装置とほぼ同じであるが、データ処理装置5において文字列座標値補正手段51が第1の実施の形態のものとは異なる。

【0112】文字列座標値補正手段51は、棄却判定部51aを含む。棄却判定部51aは、生成された画素投影プロファイルの値の変動によって画像中に文字列が含まれるかどうかを判定する。文字列座標値補正手段51は、文字列が含まれないと判定したときは、文字列単位での座標値の補正、文字単位での座標値の補正及び特徴量の照合といった以後の処理を中止させる。

【0113】上記の実施の形態では、データ処理装置3は、メモリとCPUとによって構成され、CPUがメモリに記憶されたプログラムを実行することによって各手

段 3 1 ~ 3 5 の機能が実現されていた。これに対し、図 9 に示すように、データ処理装置 7 が実行するプログラムを CD-ROM 6 a 等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布し、ディスクドライブ 6 を駆動して CD-ROM 6 a に格納されたプログラムをデータ処理装置 7 のメモリに順次読み込ませ、CPU が実行するようにしてもよい。

【0 1 1 4】上記の実施の形態では、本発明を帳票分類装置に適用した場合について説明した。しかしながら、本発明は、帳票以外の文書の分類にも適用することができる。また、本発明は、文書の分類以外にも、例えば、光学式文字読み取り装置（OCR：Optical Character Reader）や有価証券等の印刷文書の真贋を判定する真贋判定装置にも適用することができる。

【0 1 1 5】図 1 0 は、本発明の実施の形態の変形にかかる OCR の機能構成を示す機能ブロック図である。この OCR では、記憶装置 8 が図 1 の帳票分類装置の記憶装置 2 と異なり、辞書記憶部 8 1 が分類記憶域 2 2 c の代わりに、コード情報記憶域 8 1 a を有する。また、出力装置 9 が図 1 の帳票分類装置のものと異なる。

【0 1 1 6】コード情報記憶域 8 1 a には、文字に対応するコード情報が記憶されている。また、図形照合手段 3 5 は、類似度を、平均値ではなく、それぞれの文字についてのものを出力する。そして、出力装置 9 は、コード情報記憶域 8 1 a に記憶されている各文字のコード情報を出力する。

【0 1 1 7】このような構成により、文字列の書かれた文書の画像を読み取って、これらの文字列中の各文字を文字コードに変換することを、高速かつ正確に行うことができる。

【0 1 1 8】図 1 1 は、本発明の実施の形態の変形にかかる真贋判定装置の機能構成を示す機能ブロック図である。この真贋判定装置は、記憶装置 1 0 が図 1 の帳票分類装置の記憶装置と異なり、辞書記憶部 1 0 1 が分類記憶域 2 2 c の代わりに許容値記憶域 1 0 1 a を有する。また、出力装置 1 1 が警報手段 1 1 a を有する点で、図 1 の帳票分類装置の出力装置 4 と異なる。

【0 1 1 9】許容値記憶域 1 0 1 a は、画像中の文字列の特徴量と照合用文字列の特徴量との差の許容値を記憶する。また、出力装置 1 1 は、図形照合手段 3 5 から供給された類似度が許容値記憶域 1 0 1 a に記憶された許容値以上である場合に、警報手段 1 1 a から警報を発する。

【0 1 2 0】このような構成により、所定の文字列が記載されている有価証券などの文書の真贋の判定を、高速かつ正確に行うことができる。

【0 1 2 1】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、文字列の位置ずれを文字列単位で大まかに補正し、さらに、文字単位で細かく補正するので、文字列の位置ずれ

の補正を高速に行うことができる。また、多階調の画像データから抽出した特徴量で文字列の照合が可能となるので、高精度の照合が可能となる。

【0 1 2 2】また、本発明による文字列照合を利用することにより、文書の分類、文字読み取り、或いは有価証券などの真贋の判定を高速、かつ正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態にかかる帳票分類装置の機能構成を示す機能ブロック図である。

【図 2】本発明の実施の形態にかかる動作を示すフローチャートである。

【図 3】本発明の実施の形態にかかる動作を示すフローチャートである。

【図 4】本発明の実施の形態にかかる動作を示すフローチャートである。

【図 5】帳票の具体例を示す図である。

【図 6】（a）～（i）は、本発明の実施の形態にかかる動作の具体例を示す図である。

【図 7】（a）～（i）は、本発明の実施の形態にかかる動作の具体例を示す図である。

【図 8】本発明の実施の形態の変形にかかる帳票分類装置の機能構成を示す機能ブロック図である。

【図 9】本発明の実施の形態の変形にかかる帳票分類装置の機能構成を示す機能ブロック図である。

【図 1 0】本発明の実施の形態の変形にかかる光学式文字読み取り装置の機能構成を示す機能ブロック図である。

【図 1 1】本発明の実施の形態の変形にかかる真贋判定装置の機能構成を示す機能ブロック図である。

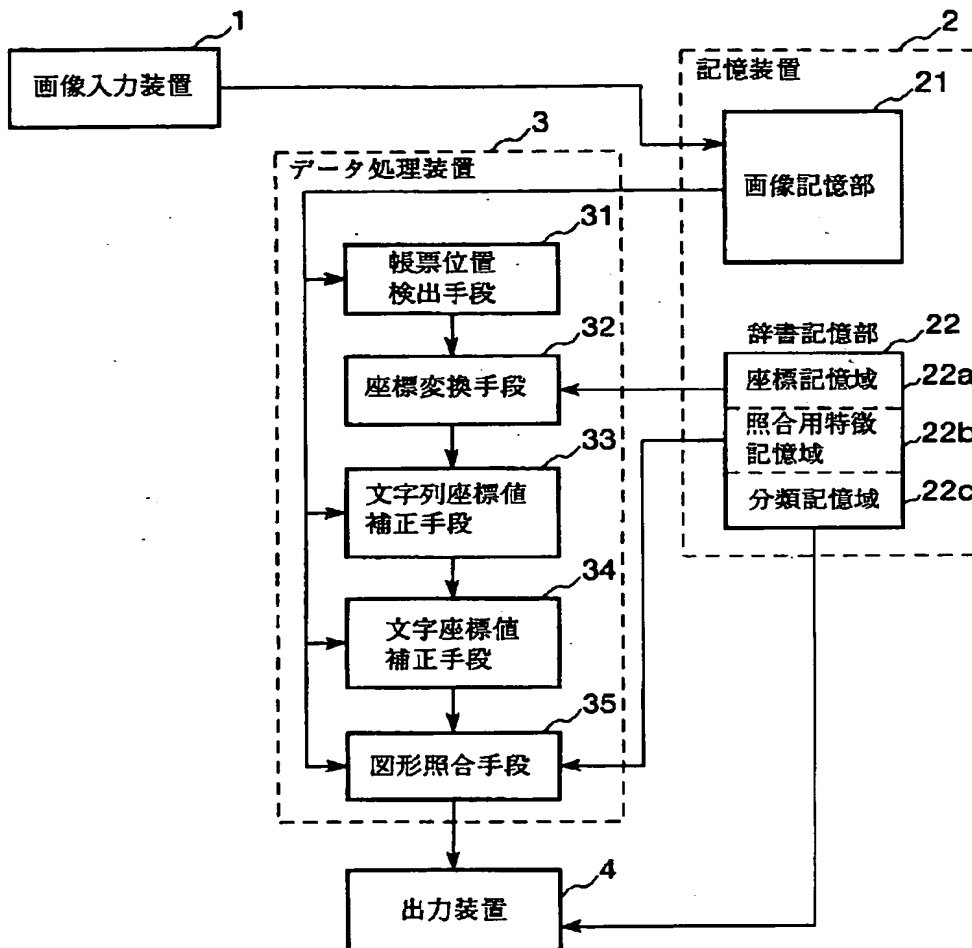
【符号の説明】

- |       |          |
|-------|----------|
| 1     | 画像入力装置   |
| 2     | 記憶装置     |
| 3     | データ処理装置  |
| 4     | 出力装置     |
| 5     | データ処理装置  |
| 6     | ディスクドライブ |
| 6 a   | CD-ROM   |
| 7     | データ処理装置  |
| 8     | 記憶装置     |
| 9     | 出力装置     |
| 1 0   | 記憶装置     |
| 1 1   | 出力装置     |
| 1 1 a | 警報手段     |
| 2 1   | 画像記憶部    |
| 2 2   | 辞書記憶部    |
| 2 2 a | 座標記憶域    |
| 2 2 b | 照合用特徴記憶域 |
| 2 2 c | 分類記憶域    |
| 3 1   | 帳票位置検出手段 |

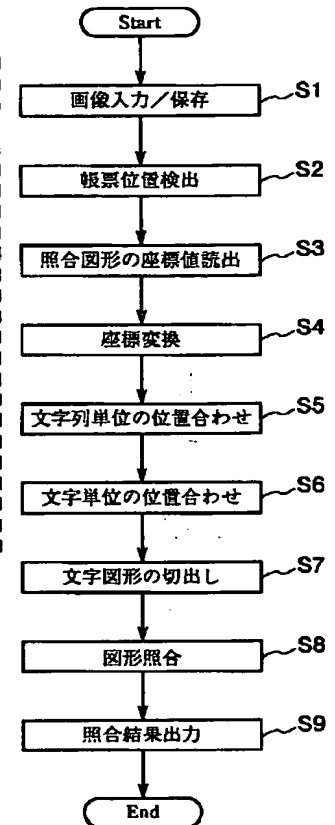
32 座標変換手段  
 33 文字列座標値補正手段  
 34 文字座標値補正手段  
 35 図形照合手段  
 51 文字列座標値補正手段

51a 棄却判定部  
 81 辞書記憶部  
 81a コード情報記憶域  
 101 辞書記憶部  
 101a 許容値記憶域

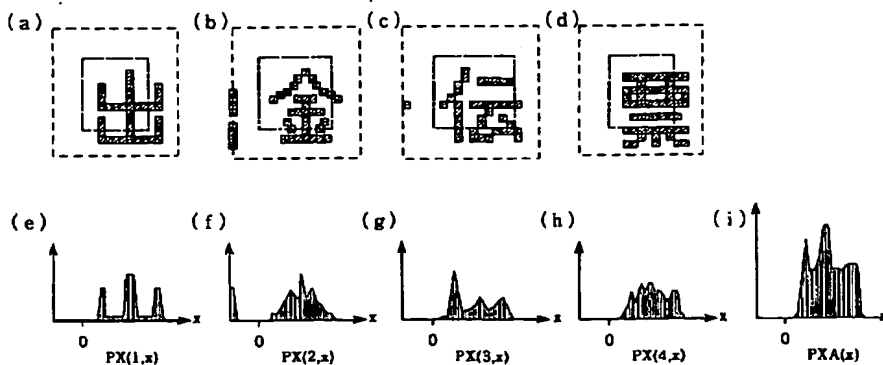
【図1】



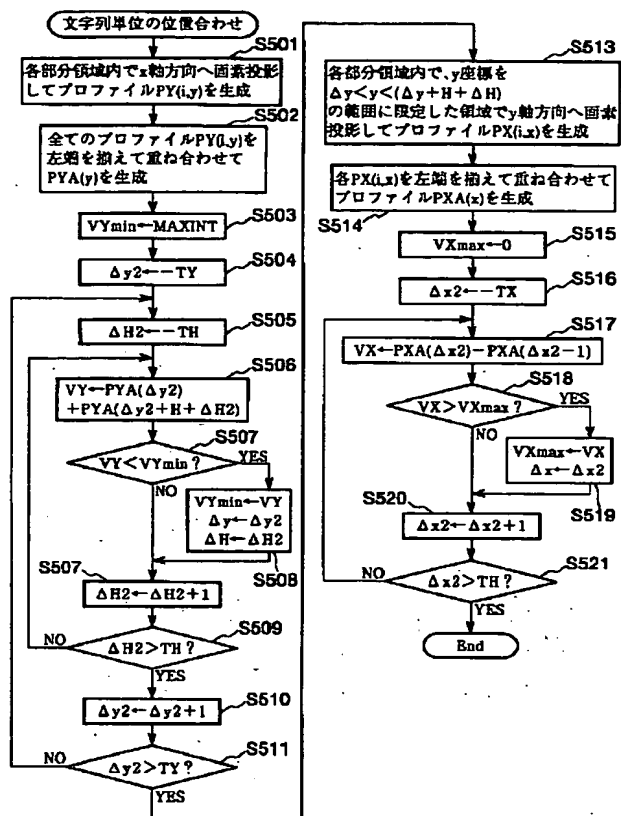
【図2】



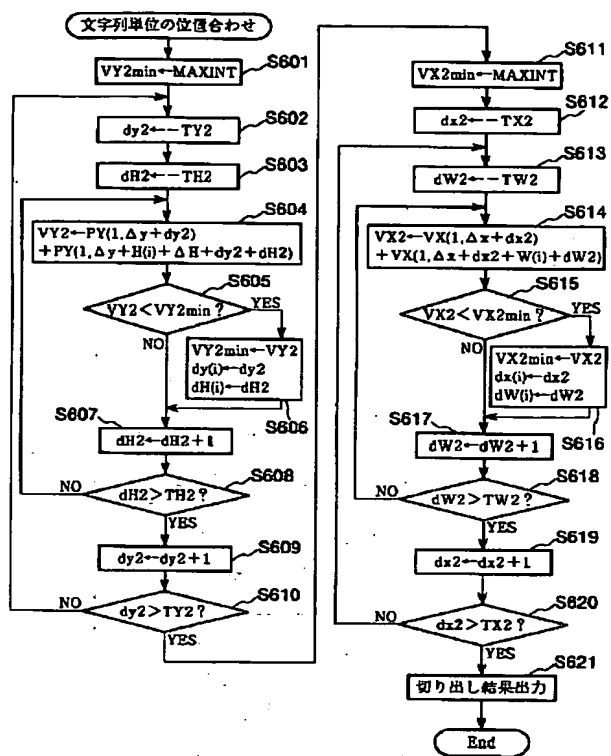
【図7】



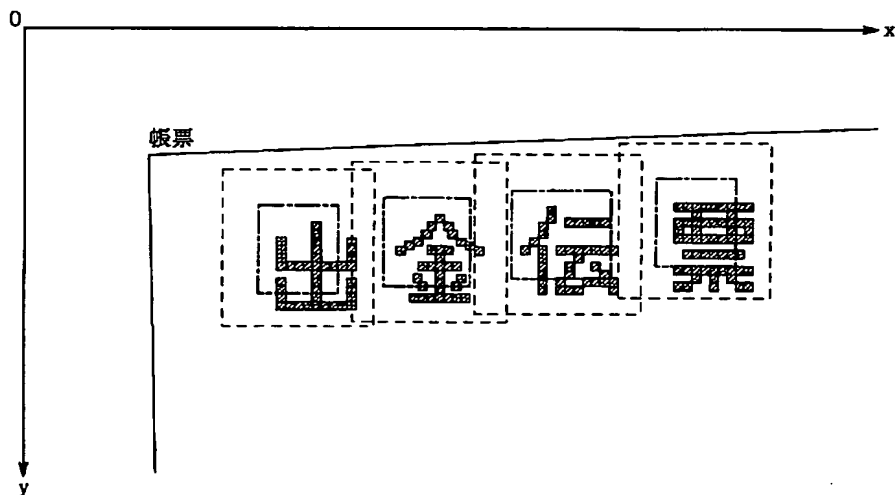
【図 3】



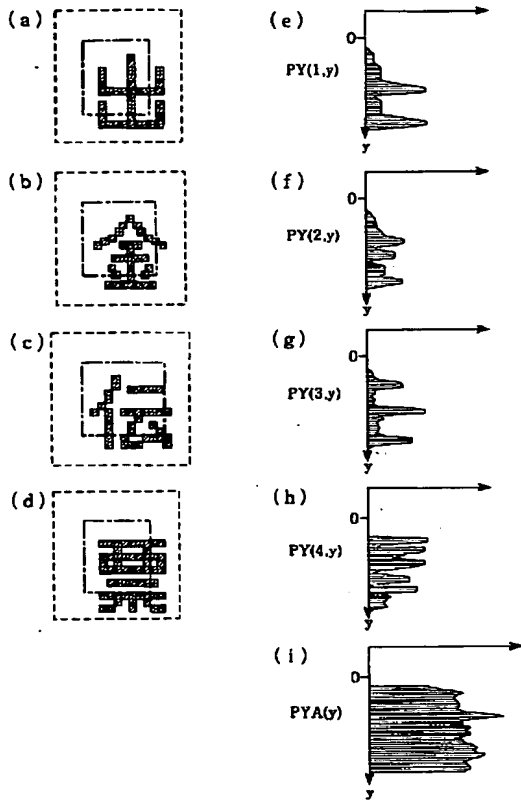
【図 4】



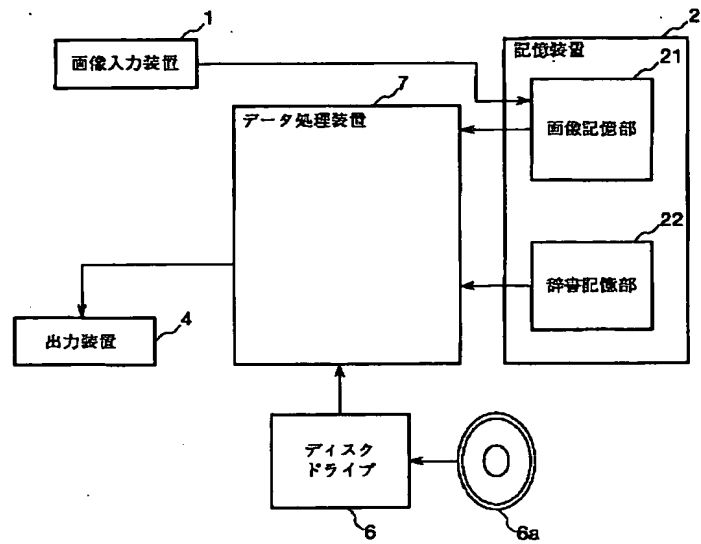
【図 5】



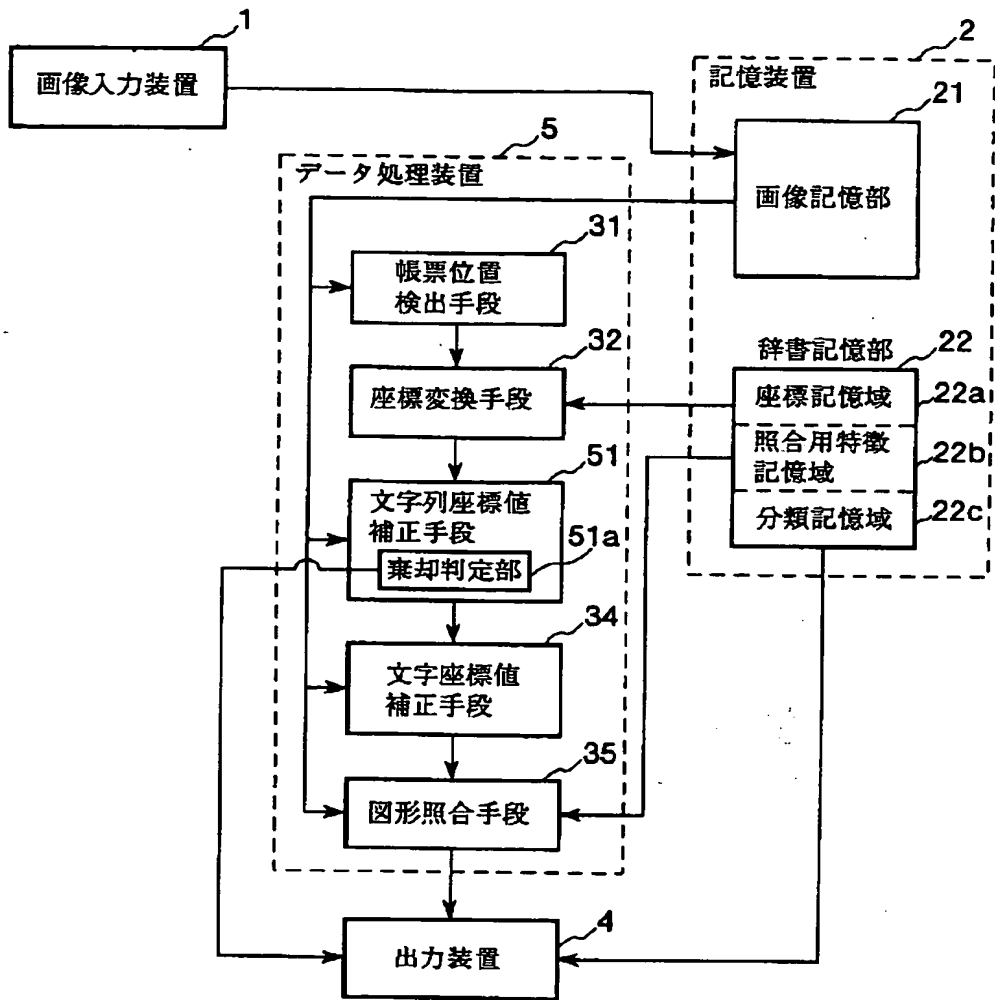
【図 6】



【図 9】

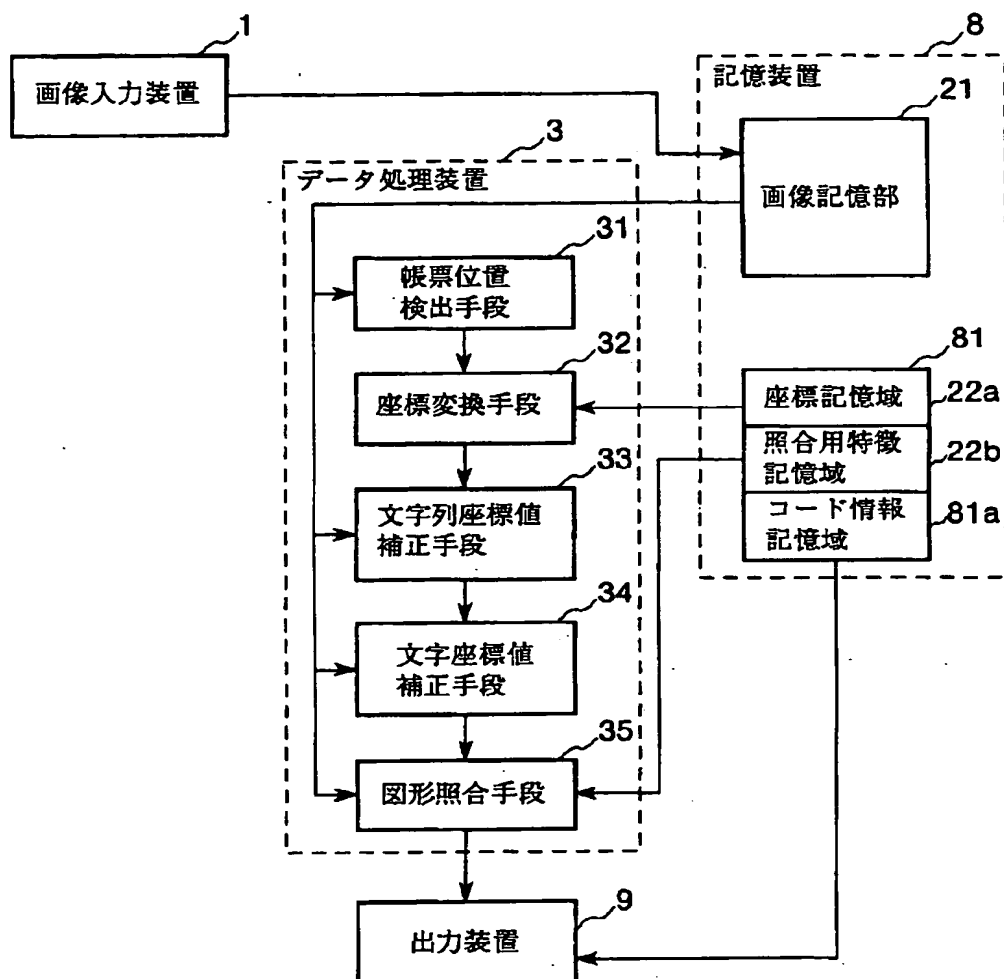


【図 8】





【図10】



【図 11】

